

**MENU SEARCH INDEX DETAIL JAPANESE**

1 / 1

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 11-176113  
(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/24  
G11B 5/027  
H03H 17/00  
H05K 9/00

(21)Application number : 09-337231  
(22)Date of filing : 08.12.1997

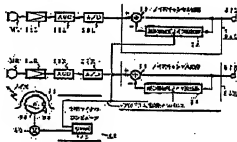
(71)Applicant : SONY CORP  
(72)Inventor : KAMETANI TAKASHI  
OZAWA KAZUHIKO  
MATSUMOTO HIROAKI

**(54) NOISE REDUCTION DEVICE FOR ELECTRONIC EQUIPMENT AND NOISE REDUCTION DEVICE FOR RECORDING DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable secure reduction of a periodic noise mixed in an information signal without significantly lowering the quality of the information signal and without depending on the property of the noise, and realize a pseudo-periodic noise by simple software or small-scale hardware.

**SOLUTION:** A noise reduction device for an electronic equipment, which has energy wave generating means 40-41 for generating an energy wave by being driven by a driving signal from a driving signal source 43 and which reduces a periodic noise mixed in an information signal on the basis of the energy wave from the energy wave generating means, has pseudo-noise generating means 36 for supplying the information signal having the noise mixed therein while using an impulse of the same frequency as the driving signal from the driving signal source 43 as a reference input and thus generating a pseudo-noise as an impulse response of the reference input, and subtraction means 35 for subtracting the pseudo-noise from the pseudo-noise generating means 36 from the information signal having the noise mixed therein and thus obtaining an information signal having a reduced noise.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 18.12.2003  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3757586  
[Date of registration] 13.01.2006  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176113

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I		
G 1 1 B 20/24		G 1 1 B 20/24		
5/027	5 0 2	5/027	5 0 2 K	
H 0 3 H 17/00	6 2 1	H 0 3 H 17/00	6 2 1 D	
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	K	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-337231

(22) 出願日 平成9年(1997)12月8日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 亀谷 敬

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社 社内

(72) 発明者 小沢 一彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社 社内

(72) 発明者 松本 浩彰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社 社内

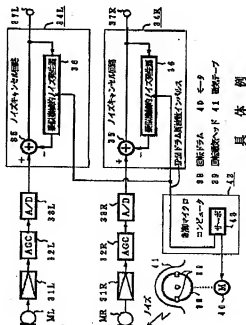
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 電子機器のノイズ低減装置及び記録装置のノイズ低減装置

(57) 【要約】

【課題】 情報信号の品質をあまり低下させることなく、且つノイズの性質に依存することなく、情報信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも疑似周期的ノイズを、簡単なソフトウェア又は小規模のハードウェアで実現する。

【解決手段】 駆動信号源43よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段40～41を備え、そのエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、ノイズの混入した情報信号を供給して、駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルスを参照入力とし、その参照入力インパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段36と、ノイズの混入した情報信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算してノイズの低減された情報信号を得る減算手段35とを有する。



(2)

特開平11-176113

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、該エネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、上記周期的ノイズの混入した情報信号を供給して、上記駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルスを入力とし、該参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、上記周期的ノイズの混入した情報信号から、上記疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された情報信号を得る減算手段とを有することを特徴とする電子機器のノイズ低減装置。

【請求項2】 請求項1に記載の電子機器のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に、上記減算手段より得られた周期的ノイズの低減された情報信号に比例する信号を上記疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けたことを特徴とする電子機器のノイズ低減装置。

【請求項3】 請求項1に記載の電子機器のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に、上記疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、上記デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、

該記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、上記所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻すインタポレート手段とを設けたことを特徴とする電子機器のノイズ低減装置。

【請求項4】 請求項1に記載の電子機器のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に供給する上記周期的ノイズの混入した情報信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制限するリミット手段を設けたことを特徴とする電子機器のノイズ低減装置。

【請求項5】 マイクロフォンと、モータによって駆動される回転手段とを備え、上記回転手段による回転に基づいて、上記マイクroフォンを通じて、該マイクroフォンよりの音声信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした記録装置のノイズ低減装置において、

上記周期的ノイズの混入した音声信号を供給して、上記モータに対するサーボ手段からのモータ駆動信号と同じ周波数のインパルスを入力とし、該参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、

上記周期的ノイズの混入した音声信号から、上記疑似ノ

イズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された音声信号を得る減算手段とを有することを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項6】 請求項5に記載の記録装置のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に、上記減算手段より得られた周期的ノイズの低減された音声信号に比例する信号を上記疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けたことを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項7】 請求項5に記載の電子機器のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に、上記疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、上記デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、

該記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、上記所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻すインタポレート手段とを設けたことを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項8】 請求項5に記載の記録装置のノイズ低減装置において、上記疑似ノイズ生成手段に供給する上記ノイズの混入した音声信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制限するリミット手段を設けたことを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項9】 請求項5に記載の記録装置のノイズ低減装置において、上記マイクroフォンを複数設けると共に、上記疑似ノイズ生成手段及び上記減算手段を、それぞれ上記複数のマイクroフォン毎に設けたことを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項10】 請求項5に記載の記録装置のノイズ低減装置において、上記回転手段は、モータによって駆動される、回転ヘッドを備え、磁気テープが巻付け案内される回転ドラムであることを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【請求項11】 請求項5に記載の記録装置のノイズ低減装置において、上記回転手段は、モータによって駆動される、情報信号の記録可能なディスク状記録媒体を支持する回転支持手段であることを特徴とする記録装置のノイズ低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は

【0002】

【従来の技術】 例えば、ビデオカメラ一体型ビデオテー

(3)

特開平11-176113

3

プレコーダには、マイクロフォンが内蔵されているが、そのマイクロフォンが、回転磁気ヘッド有する回転ドラムの回転に伴うノイズをも収音するため、磁気テープに映像信号と共に記録される音声信号の音質が低下する。そして、ビデオカメラ一体型ビデオテープレコーダが小型になる恩、マイクロフォンによって収音されるノイズのレベルは高くなる。

【0003】マイクロフォンからの音声信号中に含まれているノイズ成分は、回転ドラムの回転周波数に等しい周波数の基本波及び音声信号帯域内に広帯域に分布する2次〜多次数の高調波から構成されている。そこで、従来の電子機器のノイズ低減装置では、回転ドラムの回転周波数の逆数に等しい遅延時間を有する遅延線をもつくし型フィルタに、マイクロフォンからの音声信号を供給して、基本波及びその2次〜多次数の高調波からなるノイズ成分を低減させるようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】かかる従来の電子機器のノイズ低減装置では、回転ドラムの回転周波数に等しい周波数のくし型フィルタを用いて、マイクロフォンからの音声信号に含まれている回転ドラムの回転周波数に等しい周波数の基本波及び音声信号帯域内に広帯域に分布する2次〜多次数の高調波からなるノイズ成分を低減するようにしていたため、そのくし型フィルタによって、ノイズ成分のみならず、音声信号中の回転ドラムの回転周波数に等しい周波数及びその整数倍の周波数の音声信号成分までも低減されるため、音質が削れたり、位相回りが生じたりする等の音質低下が生じる欠点があった。又、2つのマイクロフォンよりの2チャンネル音声信号に対するノイズ低減の場合には、くし型フィルタは2チャンネル分必要であった。又、デジタル処理によってノイズ低減を行う場合は、2チャンネルのくし型フィルタに対し、それぞれD-RAMを設ける必要がある。

【0005】そこで、本出願人は、先に、特願平8-234489号として、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、そのエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入したノイズ成分を低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、情報信号の品質をあまり低下させずに、情報信号に混入したノイズ成分を低減することのできるものを提案した。

【0006】その電子機器のノイズ低減装置は、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、そのエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入したノイズ成分を低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、駆動信号源よりの駆動信号に基づく駆動パルスのデュティファクタ及び遅延量を可変する可変手段と、その可変手段からの駆動パルスが供給される等化手段と、その等化手段からの駆動パルスが供

4

給されて、エネルギー波発生手段よりのエネルギー波の周波数に等しい周波数の基本波及びその高調波からなり、エネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入したノイズ成分に基づくデジタルノイズ成分と相関のあるデジタルノイズ相関信号を生成する適応フィルタと、情報信号がデジタル変換されて得られた入力デジタル情報信号から、デジタルノイズ相関信号を減算して、デジタルノイズ成分が低減された出力デジタル情報信号を得る減算手段とを有し、減算手段からの出力デジタル音声信号がエラータ成分として、適応フィルタに供給されるようにしたものである。

【0007】以下に、図5を参照して、先に提案した電子機器のノイズ低減装置を、ビデオカメラ一体型デジタルビデオテープレコーダ(VTR)に適用した先行例を説明する。VTRに内蔵された左及び右マイクロフォンML、MRからの左及び右音声信号がAGC回路(自動利得制御回路)1を通じてA/D変換器2に供給されて左及び右デジタル音声信号に変換される。左及び右マイクロフォンML、MRには、人の声等の収音すべき音と共に、各種ノイズが収音される。ここでは、特に、後述する回転ドラムに磁気テープが接触することによって生じるノイズが、VTRの外筐を伝わり及び空間に放射されて、左及び右マイクロフォンML、MRによって収音されて、左及び右マイクロフォンML、MRよりの左及び右音声信号に混入されたノイズ成分の低減を意図している。

【0008】これら左及び右デジタル音声信号(デジタル主左及び右入力信号)L、Rは、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)14に供給される。これら左及び右デジタル音声信号L、Rは、遅延手段15、16によって、後述するデジタル参照入力信号RFの適応フィルタ24による処理時間に対応する時間だけ遅延せしめられた後、減算手段17、18にそれぞれ供給されて、適応フィルタ24からのデジタルノイズ相関信号が減算され、出力端子19L、19Rから、ノイズ成分の低減された左及び右デジタル音声信号が得られる。

【0009】固定ドラム(図示を省略)及び回転磁気ヘッドHを備える、エネルギー波発生手段としての回転ドラム3からなる磁気テープ案内装置が設けられる。回転ドラム3は、ドラムモータ4によって9000rpmの回転数を以て回転せしめられる。このドラムモータ4には、サーボ手段8が設けられている。

【0010】尚、出力端子19L、19Rからの出力デジタル音声信号は、デジタル映像信号と共に、回転磁気ヘッド10によって、磁気テープ上に斜線トラックを形成する如く記録される。

【0011】次に、ドラムモータ4に対するサーボ手段8について説明する。モータ4には、その回転に応じて、位相検出パルス(その周波数は、例えば、150Hz)を発生する位相検出器5及びその回転に応じて、位

50

(4)

特開平11-176113

5

相検出パルスより大幅に周波数の高い周波数検出パルスを発生する周波数検出器6が設けられている。モータ4には、モータ駆動回路7から150Hzのモータ駆動パルスが供給される。

【0012】次に、サーボ手段8の内、CPU8Aによって構成される部分を説明する。位相検出器5よりの位相検出パルスは位相比較手段10に供給されて、基準位相信号入力端子13aからの基準位相パルス(回転磁気ヘッドHによって、磁気テープに記録しようとするデジタル映像信号中の垂直同期信号の3倍の周波数を有するパルス)と位相比較され、その比較出力(位相エラー信号)が制御パルス発生手段9に供給される。

【0013】周波数検出器6よりの周波数検出パルスが速度比較手段11に供給されて、基準周波数パルス(回転磁気ヘッドHによって、磁気テープに記録しようとするデジタル映像信号中の水平同期信号の周波数の整数分の1の周波数パルス)と速度比較(周波数比較)され、その比較出力(周波数エラー信号)が制御パルス発生手段9に供給される。そして、制御パルス発生手段9からの位相制御及び周波数制御された150Hzの駆動パルスが駆動回路7を通じてドラムモータ4に供給される。

【0014】制御パルス発生手段9よりの150Hzのモータ駆動パルスが、デューティ・ディレイ可変手段12に供給されて、そのデューティ・ディレイ可変手段が、マイクロフォンML、MRよりの音声信号に混入されるノイズ成分に対応するデジタルノイズ相関信号が、適応フィルタ24からそのタップ数を少なくともも得られるように調整される。このデューティ・ディレイ可変手段12からのモータ駆動パルスは、DSP14の等化手段(例えば、ローパスフィルタ手段)24を通じて、最小二乗平均(LMS: Least Mean Square)処理を行う適応フィルタ24に供給される。そして、この適応フィルタ24によって、回転ドラム3の回転周波数に等しい基本波及びマイクロフォンML、MRよりの音声信号の帯域内に広く分布する2次〜多次数の高調波からなり、回転ドラム3に回転に基づいて、マイクロフォンML、MRよりの音声信号に混入するノイズ成分と相関を有するデジタルノイズ相関信号が生成される。この適応フィルタ24よりのデジタルノイズ相関信号が、減算手段17、18に供給されて、遅延手段15、16からのデジタル左及び右音声信号から減算されて、その減算手段17、18よりの周期的ノイズの低減されたデジタル左及び右音声信号が出力端子19L、19Rから出力される。

【0015】出力端子19L、19Rからのデジタル左及び右音声信号が、それぞれ係数乗算手段20、21に供給されて、それぞれ $K=0.5$ の係数が乗算された後、加算手段22に供給されて加算され、その加算出力、即ち、平均出力がエラ成分として、適応フィルタ24に供給されて、その適応フィルタ24の後述する係

6

数乗算手段の係数が変更される。

【0016】上述した、先に、提案した電子機器のノイズ低減装置によれば、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、そのエネルギー発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入したノイズ成分を低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、駆動信号源よりの駆動信号に基づく駆動パルスのデューティ・ファクタ及び遅延量を可変する可変手段と、その可変手段からの駆動パルスが供給される等化手段と、その等化手段からの駆動パルスが供給されて、エネルギー波発生手段よりのエネルギー波の周波数に等しい周波数の基本波及びその高調波からなり、エネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入したノイズ成分に基づくデジタルノイズ成分と相関のあるデジタルノイズ相関信号を生成する適応フィルタと、情報信号がデジタル変換されて得られた入力デジタル情報信号から、デジタルノイズ相関信号を減算して、デジタルノイズ成分が低減された出力デジタル情報信号を得る減算手段とを有し、減算手段からの出力デジタル情報信号がエラ成分として、適応フィルタに供給されるようにしたので、情報信号の品質をあまり低下させずに、しかも、外乱の影響を受けずに、情報信号に混入したノイズ成分を低減することのできる電子機器のノイズ低減装置を得ることができる。駆動パルスのデューティ・ファクタ及び遅延量を可変する可変手段及びその可変手段からの駆動パルスが供給される等化手段の共同により、少ないタップ数、少ない処理ステップの適応フィルタによって、デジタル情報信号に含まれているデジタルノイズ成分に十分近似したデジタルノイズ相関信号を得ることができる。又、ノイズの原因となるエネルギー波自体を検出する検出手段は不要となるので、構成が簡単となる。更に、情報信号に混入するノイズ成分、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、適応フィルタの追従範囲で、そのノイズ成分のデジタルノイズ成分に近似したデジタルノイズ相関信号を生成することができ、ノイズ成分の機種の違いによるばらつきや、経時変化に応じた調整は不要となる。

【0017】又、先に提案した電子機器のノイズ低減装置によれば、マイクロフォンと、モータによって駆動される回転手段とを備え、回転手段による回転に基づいて、マイクロフォンを通じて、そのマイクロフォンよりの音声信号に混入したノイズ成分を低減するようにした記録装置のノイズ低減装置において、モータに対するサーボ手段からのモータ駆動信号に基づくモータ駆動パルスのデューティ・ファクタ及び遅延量を可変する可変手段と、その可変手段からのモータ駆動パルスが供給される等化手段と、その等化手段からのモータ駆動パルスが供給されて、回転手段の回転周波数に等しい周波数の基本波及びその高調波からなり、回転手段の回転に基づいて

50

7

マイクروفोनによって収音されて、そのマイクروفोनよりの音声信号に混入したノイズ成分に基づくデジタルノイズ成分と相関のあるデジタルノイズ相関信号を生成する適応フィルタと、マイクروفोनよりの音声信号がデジタル変換されて得られた入力デジタル音声信号から、デジタルノイズ相関信号を減算して、デジタルノイズ成分が低減された出力デジタル音声信号を得る減算手段とを有し、減算手段からの出力デジタル音声信号がエラー成分として、適応フィルタに供給されるようにしたので、音声信号の品質をあまり低下させずに、しかも、外乱の影響を受けずに、音声信号に混入したノイズ成分を低減することのできる電子機器のノイズ低減装置を得ることができる。駆動パルスのデューティファクタ及び遅延量を可変する可変手段及びその可変手段からの駆動パルスが供給される等化手段の共同により、少ないサンプル数、少ない処理ステップの適応フィルタによって、デジタル音声信号に含まれているデジタルノイズ成分に十分近似したデジタルノイズ相関信号を得ることができる。又、回転ドラムの回転に基づく音を抽出するためのマイクروفोन等が必要となるので、構成が簡単となる。更に、音声信号に混入するノイズ成分に、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、適応フィルタの追従範囲で、そのノイズ成分のデジタルノイズ成分に近似したデジタルノイズ相関信号を生成することのできるの、ノイズ成分の機種の違いによるばらつきや、経時変化に応じた調整は不要となる。

【0018】かかる先に提案された電子機器のノイズ低減装置は、上述したような利点を有するが、適応フィルタから生成するデジタルノイズ生成信号が適切でない場合には、デジタルノイズ生成信号の学習に限界があり、確実に周期的なノイズ信号の生成には自ずから限界がある。

【0019】又、この電子機器のノイズ低減装置では、デジタルノイズ生成信号を、左及び右出力デジタル音声信号の平均に基づいて生成しているため、左及び右入力デジタル音声信号に含まれるノイズ成分間に位相差がある場合には、適切なデジタルノイズ生成信号を生成することは困難である。

【0020】更に、この電子機器のノイズ低減装置では、適応フィルタにおけるデジタルノイズ生成信号を生成する演算過程で乗算を何度も繰り返すが、この乗算の繰り返しは、DSPのアプリケーションでは問題ないが、MPU（マイクロ・プロセッサ・ユニット：超小規模演算（処理）装置）によるソフトウェアに基づく演算や、ハードウェア化には不向きである。

【0021】かかる点に鑑み、本発明は、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、そのエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて混入した周期的ノイズを含む情報信号から、疑似ノイズを生成し、その疑似

(5)

特開平11-176113

8

ノイズを情報信号から減算することによって、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、情報信号の品質をあまり低下させることなく、且つ、ノイズの性質に依存することなく、情報信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできるものを提案しようとするものである。

【0022】又、本発明は、マイクروفोनと、モータによって駆動される回転手段とを備え、回転手段による回転に基づいて、マイクروفोनを通じて、そのマイクروفोनよりの音声信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした記録装置のノイズ低減装置において、音声信号の品質をあまり低下させることなく、且つ、周期的ノイズの性質に依存することなく、音声信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできるものを提案しようとするものである。

20

【0023】  
【課題を解決するための手段】本発明による電子機器のノイズ低減装置は、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、そのエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、周期的ノイズの混入した情報信号を供給して、駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルス参照入力とし、その参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、周期的ノイズの混入した情報信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された情報信号を得る減算手段とを有する。

30

【0024】本発明によれば、疑似ノイズ生成手段に、周期的ノイズの混入した情報信号を供給して、駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルス参照入力とし、その参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成し、減算手段によって、周期的ノイズの混入した情報信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された情報信号を得る。

【0025】

【発明の実施の形態】第1の本発明は、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、このエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、周期的ノイズの混入した情報信号を供給して、駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルス参照入力とし、この参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、

50

(6)

特開平11-176,113

9

周期的ノイズの混入した情報信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された情報信号を得る減算手段とを有する電子機器のノイズ低減装置である。

【0026】第2の本発明は、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、減算手段より得られた周期的ノイズの低減された情報信号に比例する信号を疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けた電子機器のノイズ低減装置である。

【0027】第3の本発明は、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、その記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻すインタポレート手段とを設けた電子機器のノイズ低減装置である。

【0028】第4の本発明は、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に供給する周期的ノイズの混入した情報信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制限するリミット手段を設けた電子機器のノイズ低減装置である。

【0029】第5の本発明は、マイクロフォンと、モータによって駆動される回転手段とを備え、回転手段による回転に基づいて、マイクロフォンを通じて、このマイクロフォンよりの音声信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした記録装置のノイズ低減装置において、周期的ノイズの混入した音声信号を供給して、モータに対するサーボ手段からのモータ駆動信号と同じ周波数のインパルス参照入力とし、この参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、周期的ノイズの混入した音声信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された音声信号を得る減算手段とを有する記録装置のノイズ低減装置である。

【0030】第6の本発明は、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、減算手段より得られた周期的ノイズの低減された音声信号に比例する信号を疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けた記録装置のノイズ低減装置である。

【0031】第7の本発明は、第5の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、この記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻す

10

インタポレート手段とを設けた記録装置のノイズ低減装置である。

【0032】第8の本発明は、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に供給する周期的ノイズの混入した音声信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制限するリミット手段を設けた記録装置のノイズ低減装置である。

【0033】第9の本発明は、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、マイクロフォンを複数設けると共に、疑似ノイズ生成手段及び減算手段を、それぞれ複数のマイクロフォン毎に設けた記録装置のノイズ低減装置である。

【0034】第10の本発明は、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、回転手段は、モータによって駆動される、回転ヘッドを備え、磁気テープが巻付け案内される回転ドラムである記録装置のノイズ低減装置である。

【0035】第11の本発明は、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、回転手段は、モータによって駆動される、情報信号の記録可能なディスク状記録媒体を支持する回転支持手段である記録装置のノイズ低減装置である。

【0036】〔実施の形態の具体例〕以下に、図1乃至図3を参照して、本発明による電子機器（記録装置）のノイズ低減装置をビデオカメラ一体型デジタルビデオテープレコーダ（VTR）に適用した実施の形態の具体例を詳細に説明する。まず、図1を参照して、この電子機器のノイズ低減装置の全体の構成を説明する。VTRに内蔵された左及び右マイクロフォンML、MRからの左及び右音声信号が、それぞれ増幅器31L、31R及びAGC回路（自動利得制御回路）32L、32Rを通じてA/D変換器33L、33Rに供給されて左及び右デジタル音声信号に変換される。左及び右マイクロフォンML、MRには、人の声等の収音すべき音と共に、各種ノイズが収音される。ここで、特に、回転ドラムに設けられている回転磁気ヘッドが磁気テープに接触するとき発生するたたき音としての周期的ノイズが、VTRの外殻を伝わり及び空間に放射されて、左及び右マイクロフォンML、MRによって収音されて、左及び右マイクロフォンML、MRよりの左及び右音声信号に混入された周期的ノイズの低減を意図している。

【0037】A/D変換器33L、33Rよりのデジタル左及び右音声信号は、ノイズキャンセル回路（ノイズ低減回路）34L、34Rに供給される。ノイズキャンセル回路34L、34Rは、それぞれデジタル左及び右音声信号が供給されるデジタル減算器35、その各減算器35の減算出力に基づいてそれぞれ疑似機械的ノイズを発生し、その各疑似機械的ノイズを減算器35に供給して、それぞれデジタル左及び右音声信号からその各疑似機械的ノイズを減算するデジタル疑似機械的ノイズ発

50

(7)

特開平11-176113

11

12

生器36から構成される。

【0038】ここでは、固定ドラム（図示を省略）及び回転磁気ヘッド39を備える回転ドラム38を有し、これらドラムに磁気テープが斜めに巻き付けられる如く案内される磁気テープ案内装置及び回転ドラム38を回転駆動するドラムモータ40が、機械的ノイズ発生手段（エネルギー波発生手段）となる。回転ドラム38は、ドラムモータ40によって、例えば、9000rpmの回転数を以て回転せしめられる。このドラムモータ40には、ドラムモータ40の回転を制御するサーボ手段43が設けられている。このサーボ手段43は、制御マイコンコンピュータ42の機能の一部を構成する。

【0039】尚、出力端子37L、37Rからの出力デジタル音声信号は、デジタル映像信号と共に、回転磁気ヘッド39によって、磁気テープ41上に傾斜トラックを形成する如く記録される。

【0040】次に、ドラムモータ40に対するサーボ手段43について説明する。モータ40には、それぞれ図示を省略するも、その回転に応じて、位相検出パルス

（その周波数は、例えば、150Hz）を発生する位相検出器及びその回転に応じて、位相検出パルスより大幅に周波数の高い周波数検出パルスを発生する周波数検出器が設けられている。モータ40には、サーボ手段43から150Hzのモータ駆動パルスが供給される。そして、このサーボ手段43から、ドラムモータ40に供給される150Hzのドラム駆動パルスに同期したドラム周波数インパルスIpf d（その周波数Fdは150Hzとなる）が得られ、これがノイズキャンセル回路34L、34Rの各疑似機械的ノイズ発生器36に供給される。

【0041】次に、図2を参照して、ノイズキャンセル回路34L、34Rの具体構成例を説明する。58はRAMで、アドレスカウンタ55からの読み出しアドレス信号RA及びその読み出しアドレス信号RAを遅延器57によって、所定時間Dだけ遅延して得た書き込みアドレス信号WAが、RAM58に供給される。

【0042】アドレスカウンタ55には、入力端子54よりの、サーボ手段43からの周波数がFdのドラム周波数インパルスIpf dがリセット信号として供給されと共に、周波数がFsのサンプリングクロックCKf sが分周器56に供給されて1/2に分周されて得られた周波数がFs/2のクロックが供給される。

【0043】減算器35からの減算出力がデジタルリミッタ61に供給されて、その減算出力のレベルが過大の場合にはそのレベルが制限され、その減算出力のレベルが妥当なレベルのときはそのまま通過して係数乗算器62に供給される。係数乗算器62では、デジタルリミッタ61の出力に、係数1/v（但し、v>1）がデジタル的に乗算され、その乗算出力、即ち、減算出力に比例した信号がデシメータ63に供給されて、そのサンプリ

ング周波数Fsが、Fs/2になるようにデシメートされる。そのデシメート出力が加算器60に供給される。

【0044】このデシメータ63によるデシメート率は、周期的ノイズの周波数成分（周期的ノイズの基本波とその高調波から構成される）の広がりに応じて決定する。即ち、サンプリング定理に従って、最低限この周期的ノイズを表現するのに必要なサンプリング周波数が決定される。周期的ノイズの周波数をFn、信号処理本線の信号のサンプリング周波数をFsとすれば、デシメート率はFn/Fs以下となる。例えば、Fs=48kHz又は32kHzとし、周期的ノイズの周波数は150Hzの高調波で、実際には、15kHz以下に集中しているため、Fn=15kHzとして、デシメート率Fn/Fsを、上述の如く、例えば、1/2に設定している。

【0045】RAM58から読み出されたデータRDは、インターロータ59に供給されて、そのサンプリング周波数Fs/2が2倍であるFsになるようにインターロータ59で、そのインターロータ出力が減算器35に供給されて、入力端子51からのデジタル左音声信号（右音声信号）から減算される。又、RAM58から読み出されたデータRDが、加算器60に供給されてデシメータ63からのデシメート出力と加算され、その加算出力が書き込みデータWDとしてRAM58に供給されて書き込まれる。

【0046】尚、疑似機械的ノイズ発生器36の内、リミッタ61及び係数乗算器62を除く部分を、(1/2)Fs系と称することとする。

【0047】次に、図2のノイズキャンセル回路について、数式を用いて説明する。入力端子51に供給される入力デジタル左（右）音声信号をs(n)で表し、出力端子52から出力される出力デジタル左（右）音声信号をs'(n)で表し、疑似機械的ノイズ発生器56からのデジタル疑似機械的ノイズをe(n)で表すと、デジタル疑似機械的ノイズe(n)は、次のように表される。

【0048】

【数1】 $e(n) = [s(n) - s'(n)]$

【0049】入力デジタル左（右）音声信号をs(n)のサンプリング周波数をFsとすると、周波数FsのサンプリングクロックCKf sが1/2分周器56に供給されて、1/2に分周されて得られた周波数がFs/2のクロックがアドレスカウンタ55に供給されると共に、サーボ手段43から得られるドラム周波数FdのインパルスIpf dがリセット信号としてアドレスカウンタ55に供給される。

【0050】アドレスカウンタ55よりの計数値である読み出しアドレス信号RAがRAM58に供給されて、RAM58の読み出しアドレス信号RAのアドレス、(n)に記憶されているデータr[a, (n)]が読み出され

50



13

る。RAM 58 に記憶されている、読み出されるデータを、 $r(n)$ 、 $r(n-1)$ 、……、 $r(1)$ 、 $r(1-1)$ 、……、 $r(1)$ 、 $r(0)$  で表す。

【0051】読み出しアドレス信号 RA が遅延器 57 に供給されて、遅延時間 D だけ遅延されて得られた書き込みアドレス信号 WA が RAM 58 に供給されて、RAM 58 の書き込みアドレス信号 WA のアドレス a、(n) にデータ r [ a、(n) ] を書き込む。

【0052】減算器 35 に供給する疑似機械的ノイズ e (n) は、RAM 58 の読み出しアドレス a、(n) の読み出しデータ r [ a、(n) ] をインターポレータ 59 に供給してインターポレートした出力であるから、疑似機械的ノイズ e (n) は次式のように表される。

【0053】

【数2】 $e(n) = \text{Int} [ r [ a、(n) ] ]$

【0054】サンプリング周波数が F s の出力デジタル左 (右) 音声信号を s' (n) を、リミッタ 61 に供給して、振幅制限された信号 Lim [ s' (n) ] を得る。この信号 Lim [ s' (n) ] を係数乗算器 60 に供給して、係数 1/v を乗算して信号 Lin [ s' (n) ] / v を得る。そして、その信号 Lin [ s' (n) ] / v をデシメータ 63 に供給してデシメートして、サンプリング周波数が F s / 2 の信号 Dec [ Lin [ s' (n) ] / v ] を得る。

【0055】そして、加算器 60 によって、読み出しデータ r [ a、(n) ] と、デシメータ 63 からの信号 Dec [ Lin [ s' (n) ] / v ] とを加算し、その加算出力である書き込みデータを、RAM 58 に供給して RAM 58 のアドレス a、(n) のデータを更新する如く書き込む。従って、その書き込みデータ r [ a、(n) ] は、次式のように表される。

【0056】

【数3】

$r[a、(n)] = r[a、(n)] + \text{Dec}[\text{Lin}[s'(n)] / v]$

但し、 $a、(n) = n/2 - T$ 、 $a、(n) = a、(n-D)$

【0057】数3の式で、D はインターポレーション及びデシメーションによる遅延時間を相正するための係数 (遅延時間) を示す。即ち、D は、 $y = \text{Int}[\text{Dec}[x]]$  としたときの y の x に対する遅延時間を示す。T はドラム周波数インパルス I P f d が入力された、最も n に近い時間を示す。

【0058】係数乗算器 62 における係数 v は学習時間と精度を決めるパラメータで、大きければ大きい精度が高く、学習時間が長くなり、小さければ小さい精度が低く、学習時間が短くなる。v を 2 の累乗に設定することによって、乗算器や除算器を使用せずに算術シフトのみで計算が可能である。又、アドレス計算における 1/2、1/3、……等の除算も整数計算であることから、算術シフトで構成できる。

【0059】インターポレーション  $\text{Int}[x(n)]$  は、イン

(8)

特開平 11-176113

14

ターポレータ 59 を、例えば、3 タップのハーフバンドフィルタにて構成した場合は、次式のように表される。尚、ハーフバンドフィルタは、カットオフ周波数がサンプリング周波数の 1/4 のローパスフィルタ、即ち、通過帯域を 1/2 にするローパスフィルタである。

【0060】

【数4】 $\text{Int}[x(n)] = \{x(n) + 2x(n-1) + x(n-2)\} / 4$

【0061】デシメーション  $\text{Dec}[x(n)]$  は、デシメータ 63 を、例えば、3 タップのハーフバンドフィルタにて構成した場合は、次式のように表される。

【0062】

【数5】 $\text{Dec}[x(n)] = \{x(n) + 2x(n-1) + x(n-2)\} / 4$

【0063】数3の式で使用されているリミテーション  $\text{Lim}[s'(n)]$  は、基準レベルを m としたとき、次式のように表される。

【0064】

【数6】

$\text{Lim}[s'(n)] = s(n) \cdots s(n) < m$

$\text{Lim}[s'(n)] = m \cdots s(n) \geq m$

【0065】入力デジタル左 (右) 音声信号 S(n) のサンプリング周波数 F s の 1/2 の周波数 F s / 2 を以て、RAM 58 の周辺における信号処理を行うので、デシメータ 63 を使用している。デシメータ 63 で処理された信号のサンプリング周波数 F s / 2 を、元のサンプリング周波数 F s の信号に戻すために、インターポレータ 59 を使用している。そのインターポレート比は、デシメート比 1/2 の逆数である 2 に設定する。RAM 58 の制御、換言すれば、疑似機械的ノイズのサンプリング周波数が入力デジタル左 (右) 音声信号のサンプリング周波数 F s の 1/2 であるため、RAM 58 の周辺における信号処理で、信号の折り返しが起こらない。又、リミッタ 61 によって、規定外のレベルの高い信号 (出力デジタル左 (右) 音声信号 s' (n) が、疑似機械的ノイズ発生器 36 に供給されるのを防ぐことができる。

【0066】次に、図3について、遅延器 57 の存在理由を説明する。図3Aはドラム周波数インパルス I P f d を示し、図3Bはそのドラム周波数インパルス I P f d と完全に同期した入力デジタル左 (右) 音声信号 s(n) を示す。又、係数乗算器 62 の乗算係数 1/v を 1 とする。図3Cにデシメータ 63 の出力を示すが、これは図3Bの入力デジタル左 (右) 音声信号 s(n) に対し遅延している。又、図3Eにインターポレータ 59 の出力である疑似機械的ノイズ e' (n) を示すが、これは図3Bの入力デジタル左 (右) 音声信号 s(n) に対し、サンプリング周期の D 倍だけ遅延している。そこで、図3Dに示すように、この疑似機械的ノイズ e' (n) を、RAM 58 からサンプリング周期の D 倍だけ先に読み出せば、インターポレータ 59 の出力 e (n) は、図3Bの入力デジタル左 (右) 音声信号 s(n) の位相と一致することになる。

50

15

【0067】以下に、図4を参照して、本発明による電子機器（記録装置）のノイズ低減装置をディスク状記録媒体の記録装置（記録再生装置）に適用した実施の形態の具体例を説明する。ディスク状記録媒体の記録装置に内蔵された左及び右マイクロフォンM<sub>L</sub>、M<sub>R</sub>からの左及び右音声信号が、それぞれ増幅器31L、31R及びAGC回路（自動利得制御回路）32L、32Rを通じてA/D変換器33L、33Rに供給されて左及び右デジタル音声信号に変換される。左及び右マイクロフォンM<sub>L</sub>、M<sub>R</sub>には、人の声等の収音すべき音と共に、各種ノイズが収音される。ここでは、特に、情報信号の記録再生の可能なディスク状記録媒体73を支持する回転支持手段、即ち、台72及びその台72に取付けられたスピンドル71並びにこの回転支持手段を駆動するモータ70が機械的ノイズ発生手段となる。

【0068】そして、スピンドル71及び台72が、モータ（スピンドルモータ）70によって回転せしめられる。このモータ70には、その回転を制御するサーボ手段43が設けられている。このサーボ手段43は、制御マイクロコンピュータ42の機能の一部を構成する。又、サーボ手段43から出力されるのは、ドラム周波数F<sub>d</sub>のインパルスI<sub>p</sub>である。

【0069】図4において、その他の構成は、図1と同様なので、対応する部分には同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0070】エネルギー波発生手段は、振動、音、光、電磁波等のエネルギー波を発生するそれぞれ回転体、振動体、パイプレータ、スピーカ、発光器、発振器等が可能である。これらエネルギー波によって、ノイズ成分の混入する情報信号としては、音声信号、映像信号等が可能である。

【0071】本発明が適用できる電子機器としては、映像信号や音声信号を記録・再生するヘリカスキャン方式の記録装置（記録再生装置）、テープレコーダ、ディスク記録装置（記録再生装置）等が可能である。

【0072】周期的ノイズの混入した情報信号としては、音声信号のみならず、映像信号も可能である。

【0073】

【発明の効果】第1の本発明によれば、駆動信号源よりの駆動信号によって駆動されて、エネルギー波を発生するエネルギー波発生手段を備え、このエネルギー波発生手段よりのエネルギー波に基づいて、情報信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした電子機器のノイズ低減装置において、周期的ノイズの混入した情報信号を供給して、駆動信号源よりの駆動信号と同じ周波数のインパルス参照入力とし、この参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、周期的ノイズの混入した情報信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された情報信号を得る減算手段とを有するので、情報信号

(9)

特開平11-176113

16

の品質をあまり低下させることなく、且つ、周期的ノイズの性質に依存することなく、外乱の影響を受けずに、情報信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、減算過程において減算の繰り返しがないので、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできる電子機器のノイズ低減装置を得ることができ、このため、エネルギー波発生手段と、情報信号発生手段との間の配型の自由度が高く、電子機器自体の小型化が可能である。又、周期的ノイズの原因となるエネルギー波自体を排出する検出手段は不要となるので、構成が簡単となる。更に、情報信号に混入する周期的ノイズに、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、その周期的ノイズに近似した疑似ノイズを生成することができるので、周期的ノイズの機種の違いによるばらつきや、経時変化に応じた調整は不要となる。

【0074】第2の本発明によれば、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、減算手段より得られた周期的ノイズの低減された情報信号に比例する信号を疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けたので、第1の本発明の効果に加えて、学習効果により情報信号に含まれている周期的ノイズに十分近似した疑似ノイズを得ることができ、このため情報信号に混入した周期的ノイズを一層確実に低減することができる電子機器のノイズ低減装置を得ることができる。

【0075】第3の本発明によれば、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、その記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻すインタポレート手段とを設けたので、第1の本発明の効果に加えて、疑似ノイズ生成手段から折り返しノイズが発生して、情報信号に混入するおそれのない電子機器のノイズ低減装置を得ることができる。

【0076】第4の本発明によれば、第1の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に供給する周期的ノイズの混入した情報信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制御するリミット手段を設けたので、第1の本発明の効果に加えて、疑似ノイズ生成手段に周期的ノイズの混入したレベルの過大な情報信号が供給されて、疑似ノイズ生成手段の機能が損なわれたり、情報信号に混入した周期的ノイズとは全く異なる疑似ノイズが生成されたりするおそれのない電子機器のノイズ低減装置を得ることができる。

【0077】第5の本発明によれば、マイクロフォンと、モータによって駆動される回転手段とを備え、回転手段による回転に基づいて、マイクロフォンを通じて、

50

(10)

特開平11-176113

18

このマイクロフォンよりの音声信号に混入した周期的ノイズを低減するようにした記録装置のノイズ低減装置において、周期的ノイズの混入した音声信号を供給して、モータに対するサーボ手段からのモータ駆動信号と同じ周波数のインパルスを参照入力とし、この参照入力のインパルス応答として疑似ノイズを生成する疑似ノイズ生成手段と、周期的ノイズの混入した音声信号から、疑似ノイズ生成手段よりの疑似ノイズを減算して周期的ノイズの低減された音声信号を得る減算手段とを有するので、音声信号の品質をあまり低下させることなく、且つ、周期的ノイズの性質に依存することなく、音声信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、演算過程において算算の繰り返しがないので、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。このため、回転手段と、マイクロフォンとの間の配置の自由度が高くなり、記録装置自体の小型化が可能である。又、回転手段から発生するノイズ自体を検出する検出手段は不要となるので、構成が簡単となる。更に、情報信号に混入する周期的ノイズに、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、その周期的ノイズに近似した疑似ノイズを生成することのできることで、周期的ノイズの機種の違いによるばらつきや、経時変化にに応じた調整は不要となる。

【0078】第6の本発明によれば、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、減算手段より得られた周期的ノイズの低減された音声信号に比例する信号を疑似ノイズに加算して新たな疑似ノイズを得る加算手段を設けたので、第3の本発明の効果に加えて、学習効果により音声信号に含まれている周期的ノイズに十分近似した疑似ノイズを得ることができ、このため音声信号に混入した周期的ノイズを一層確実に低減することのできる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。

【0079】第7の本発明によれば、第5の本発明の電子機器のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に、疑似ノイズを所定の比率でデシメートするデシメート手段と、デシメートされた疑似ノイズを記憶する記憶手段と、この記憶手段から読み出されたデシメートされた疑似ノイズを、所定の比率に対応した比率でインタポレートして、元のサンプリング周波数の疑似ノイズに戻すインタポレート手段とを設けたので、第5の本発明の効果に加えて、疑似ノイズ生成手段から折り返しノイズが発生して、情報信号に混入するおそれのない記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。

【0080】第8の本発明によれば、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、疑似ノイズ生成手段に供給する周期的ノイズの混入した音声信号のレベルが過大のときに、そのレベルを制限するリミット手段を設けたので、第5の本発明の効果に加えて、疑似ノイズ生

成手段から折り返しノイズが発生して、情報信号に混入するおそれのない記録装置のノイズ低減装置を得ることができ。

【0081】第9の本発明によれば、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、マイクロフォンを複数設けると共に、疑似ノイズ生成手段及び減算手段を、それぞれ複数のマイクロフォン毎に設けたので、複数のマイクロフォンよりの各音声信号に含まれている周期的ノイズ間に位相差があっても、各周期的ノイズを確実に低減することのできる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。

【0082】第10の本発明によれば、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、回転手段は、モータによって駆動される、回転ヘッドを備え、磁気テープが巻付け案内される回転ドラムであるので、音声信号の品質をあまり低下させることなく、且つ、周期的ノイズの性質に依存することなく、音声信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。このため、回転ドラムと、マイクロフォンとの間の配置の自由度が高くなり、記録装置自体の小型化が可能である。又、モータによって駆動される、回転ヘッドを備え、磁気テープが巻付け案内される回転ドラムから発生するノイズ自体を検出する検出手段は不要となるので、構成が簡単となる。更に、音声信号に混入する周期的ノイズに、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、その周期的ノイズに近似した疑似ノイズを生成することのできることで、周期的ノイズの機種の違いによるばらつきや、経時変化にに応じた調整は不要となる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。

【0083】第11の本発明によれば、第5の本発明の記録装置のノイズ低減装置において、回転手段は、モータによって駆動される、情報信号の記録可能なディスク状記録媒体を支持する回転支持手段であるので、音声信号の品質をあまり低下させることなく、且つ、周期的ノイズの性質に依存することなく、音声信号に混入した周期的ノイズを確実に低減でき、しかも、疑似ノイズを、簡単なソフトウェア、又は、小規模のハードウェアで実現することのできる記録装置のノイズ低減装置を得ることができる。このため、回転支持手段と、マイクロフォンとの間の配置の自由度が高くなり、記録装置自体の小型化が可能である。又、回転支持手段から発生するノイズ自体を検出する検出手段は不要となるので、構成が簡単となる。更に、音声信号に混入する周期的ノイズに、機種の違いによるばらつきがあったり、経時変化があっても、その周期的ノイズに近似した疑似ノイズを生成することのできることで、周期的ノイズの機種の違いによるばらつきや、経時変化にに応じた調整は不要となる記





(13)

特開平11-176113

【図5】

